

УДК 656.01:656.07

DOI DOI DOI DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2026.2.2/33>**Степанов О.В.**<https://orcid.org/0000-0003-4954-2532>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Волобуєва Т.В.<https://orcid.org/0000-0003-0340-3326>

Одеська державна академія будівництва та архітектури

БЕЗПЕКА НА ТРАНСПОРТІ: КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

У статті розглянуто безпеку на транспорті як ключовий фактор розвитку транспортних систем. Метою статті є оцінка безпеки на транспорті як ключового фактора розвитку транспортної системи та її значення у контексті інфраструктурних, соціальних, економічних та екологічних аспектів. Показано, що безпека на транспорті має комплексний характер і охоплює технічні, інфраструктурні, організаційні, соціальні та нормативно-правові аспекти. Крім того, визначає надійність, стійкість і ефективність функціонування транспортної системи загалом. Особливу увагу приділено ролі сучасних технологій, зокрема систем допомоги водієві (ADAS), автоматизованого та автономного керування, а також моніторингу на основі IoT і телематики, які забезпечують збір і аналіз даних у режимі реального часу, прогнозування ризиків та оптимізацію транспортних і логістичних процесів. Проаналізовано значення інфраструктурних заходів безпеки, системами відеоспостереження та інтелектуальними транспортними системами. Обґрунтовано важливість організаційних і правових механізмів. Підкреслено соціальний вимір безпеки на транспорті, зокрема роль людського фактора, професійної надійності водія та інформаційного середовища дорожнього руху. Визначено, що безпека на транспорті є частиною національної безпеки та передумовою економічної стійкості, екологічної збалансованості й підвищення якості життя населення. Зниження аварійності сприяє скороченню соціально-економічних втрат, підвищенню довіри до громадського транспорту та формуванню сталих мобільних практик. Зроблено висновок про необхідність системного, міждисциплінарного та довгострокового підходу до забезпечення безпеки на транспорті як інтегральної властивості транспортної системи.

Ключові слова: безпека на транспорті, транспортна система, сучасні технології, розвиток, інфраструктура, організаційний механізм.

Постанова проблеми. Сучасна транспортна система є складною соціально-економічною структурою, яка об'єднує різні види транспорту, забезпечує мобільність людей та матеріальних ресурсів. Вона формує умови для функціонування внутрішнього ринку й інтеграції у глобальні ланцюги постачання. В умовах зростання обсягів перевезень, інтенсифікації логістичних операцій, глобалізації торгівельних процесів та технологічного переозброєння, ефективність, надійність і стійкість такої системи визначаються багатьма чинниками, серед яких центральне місце займає безпека на транспорті.

Безпека на транспорті стає не просто галузевим напрямом, але й важливою передумовою для функціонування, розвитку, модернізації та інтеграції тран-

спортної системи. Безпека визначає рівень надійності транспортних операцій, ступінь ризику для учасників руху, обсяг можливих економічних збитків, ступінь екологічного впливу та індекс довіри користувачів.

Безпека на транспорті постає інтегрованим елементом транспортної системи, що взаємодіє з усіма її компонентами: інфраструктурою, рухомим складом, організаційними механізмами, людським фактором та нормативно-правовою базою. Її недостатній рівень призводить до збоїв у роботі транспортного комплексу, підвищення аварійності, економічних втрат і суспільних ризиків. Саме тому безпеку на транспорті слід розглядати як стратегічний ресурс розвитку галузі, що визначає її стійкість та здатність забезпечувати надійні перевезення в сучасних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні аспекти безпеки транспортної сфери були досліджені різними вітчизняними науковцями, серед яких Андрієнко В. М., Бойко П. П., Гречанюк Р. Ю., Деркач С. А., Зюбрик Ю. М., Кириленко І. В., Пономаренко С. В., Рудик М. М., Самсонкін В. М., Савчук М. І. й ін. У різнопланових працях [2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 17–23, 25] було показано, що інтеграція інфраструктурних, організаційних, технологічних та поведінкових заходів забезпечує суттєве зниження аварійності та тяжких наслідків дорожніх транспортних пригод. Дослідники відзначають, що безпека на транспорті стає не тільки структурним елементом транспортної системи, але виступає її фундаментальною властивістю транспортної системи.

Провідною концепцією останніх років є підхід *Safe System* (безпечна система) [20–22]. Цей підхід ґрунтується на визнанні обмеженості людського фактора та відповідальності транспортної системи за мінімізацію наслідків помилок учасників дорожнього руху. Концепція *Safe System* [22] наголошує, що найбільший ефект досягається через інженерні та управлінські рішення.

Соціальні аспекти безпеки на транспорті досліджуються й у контексті громадського транспорту [19]. Дослідники доводять, що відчуття безпеки пасажирів тісно пов'язане з якістю транспортних послуг. При цьому низький рівень безпеки на транспорті знижує готовність користуватися громадським транспортом. Розгляд інфраструктурного компонента [21] довів, що безпечна дорожня інфраструктура сприяє зниженню аварійності, покращенню громадського здоров'я та підвищенню якості життя.

Таким чином, сучасні наукові джерела підтверджують, що безпека на транспорті є ключовим фактором, який визначає рівень довіри користувачів, соціальну та економічну ефективність. Тобто безпека на транспорті безпосередньо впливає на ефективність всієї транспортної системи.

Постановка завдання. Метою статті є оцінка безпеки на транспорті як ключового фактора розвитку транспортної системи та її значення у контексті інфраструктурних, соціальних, економічних та екологічних аспектів.

Виклад основного матеріалу. Транспортні системи, які є важливою частиною економічної та соціальної інфраструктури сучасної держави, поступово набувають більшої складності. Вони забезпечують мобільність населення, логістичну інтеграцію виробництва та торгівлі, а також взаємодію регіональних та міжнародних транспорт-

них коридорів [1]. Зокрема, посилюється урбанізація, зростає обсяг перевезень, при цьому впровадження цифрових технологій і автоматизованих систем керування вимагає нових підходів до забезпечення безпеки на транспорті [2].

Безпека на транспорті є ключовим фактором ефективного функціонування транспортних систем та розвитку національної економіки. Безпека на транспорті, як комплексна характеристика, включає технічні, організаційні, поведінкові та нормативно-правові аспекти, визначає стійкість і надійність транспортної системи в цілому [23, 24].

Для підвищення рівня безпеки на транспорті застосовуються технологічні та інфраструктурні заходи. До технологічних рішень належать системи допомоги водієві (*ADAS*), автоматизація та автономне управління транспортом [25]. Вагомою допомогою став моніторинг через *IoT* (*Internet of Things*) і телематика [1]. Відзначимо, що *IoT* – це технологічна парадигма, так звана «модель мислення». У межах цієї програми фізичні об'єкти (пристрої, машини, обладнання) оснащуються датчиками, мережевими модулями та програмним забезпеченням, що дозволяє їм збирати дані, обмінюватися інформацією та взаємодіяти між собою через інтернет без участі людини.

Моніторинг через *IoT* – це комплексний підхід до збору, передавання, оброблення та аналізу даних у режимі реального часу за допомогою мережі взаємопов'язаних датчиків, пристроїв і телематичних модулів [26]. Зокрема, моніторинг *IoT* – це збір даних у реальному часі, телематика та передавання даних через мобільні мережі (*4G/5G*), супутникові канали або спеціальні протоколи зв'язку (*LPWAN, NB-IoT*), аналітика та прогнозування, підвищення безпеки руху, оптимізація логістичних процесів, цифрові платформи управління автопарком у режимі 24/7.

Інфраструктурні заходи безпеки на транспорті охоплюють забезпечення дорожнього покриття, належного освітлення та чіткої дорожньої розмітки. Крім того, встановлення сучасних систем відеоспостереження й автоматичної фіксації порушень, а також упровадження розумних транспортних систем, які здатні аналізувати трафік і прогнозувати потенційно аварійні ситуації [27].

Організаційні та правові механізми передбачають підготовку та сертифікацію водіїв. При цьому особлива увага приділяється контролю за дотриманням Правил дорожнього руху, страхування транспортних ризиків та державному регулюванню [4, 11].

Розглянемо безпеку на транспорті як ключовий фактор розвитку транспортної системи.

Під поняттям «безпека на транспорті» слід розуміти сукупність заходів, норм, технологій та управлінських рішень, що спрямовані на запобігання інцидентам, аваріям, зменшення ризиків для користувачів транспорту – учасників дорожнього руху в цілому. У наукових джерелах безпека на транспорті розглядається як частина соціального, економічного та національного масштабу [4–7]. При цьому безпека на транспорті охоплює не лише дорожню безпеку, але й безпеку інфраструктури, транспортних засобів, перевезень, вантажів, а також нормативно-організаційні, інформаційні та екологічні аспекти.

Відзначимо, що безпека на транспорті виконує роль фактора, без якого неможлива довготривала стабільність та розвиток транспортної системи. Якщо транспорт не забезпечує безпечних умов для учасників дорожнього руху, тобто зростає ризик аварій, загибелі та травматизму, тоді знижується довіра до системи, зростає соціальна й економічна вартість як для окремих громадян, так і для держави в цілому. У цьому випадку безпека на транспорті стає не просто елементом функціонування, а і критичною передумовою розвитку, модернізації, підвищення якості обслуговування, інвестування у транспортну інфраструктуру та довгострокове планування [9–10].

У контексті сучасних трансформацій (урбанізація, зростання попиту на мобільність, екологічні виклики, інтеграція різних видів транспорту, розвиток громадського транспорту тощо) безпека на транспорті стає дієвим інструментом для забезпечення сталого розвитку та зниження негативних соціально-економічних наслідків від транспортних ризиків. Відповідно до цього Генеральна Асамблея ООН своєю Резолюцією A/RES/74/299 «Improving global road safety» (вересень 2020 року) проголосила Друге Десятиліття дій щодо забезпечення безпеки дорожнього руху 2021–2030 рр. з цільовим показником зниження смертей та серйозних травм на 50% до 2030 року [8].

Розглядаючи інтеграцію безпеки у розвиток транспортної системи України відзначимо, що одним із ключових напрямів забезпечення безпеки на транспорті є впровадження сучасних технічних рішень як для транспортних засобів, так і для дорожньої-транспортної інфраструктури [9, 10]. Це може охоплювати широкий спектр заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки на транспорті. Зокрема, стандартизація конструк-

тивних елементів транспортних засобів, розвиток технологій активної та пасивної безпеки, впровадження сучасних систем автоматизованої допомоги водієві та покращення загальної надійності транспортних модулів.

Водночас важливим напрямом є модернізація підходів до проектування автомобільних доріг та комплексне удосконалення організації дорожнього руху. Це передбачає впровадження сучасних інфраструктурних рішень, які орієнтовані на мінімізацію ризиків та створення максимально безпечних умов для всіх учасників руху. Йдеться про формування зручних і захищених просторів для пішоходів та велосипедистів, підвищення безпеки водіїв приватного транспорту, а також забезпечення ефективного й стабільного функціонування громадського транспорту.

Не менш значущим аспектом для безпеки на транспорті виступає формування якісного інформаційного середовища. Впорядкована система дорожніх знаків, зрозумілі схеми руху, чіткі маршрути та дотримання оптимальних режимів швидкості сприяють зниженню ризиків, підвищують передбачуваність дорожніх ситуацій і створюють умови для безпечного переміщення у транспортній мережі [12, 13]. Такі заходи створюють передумови для зниження аварійності, травматизму, що підвищує якість, привабливість та надійність транспортної системи в цілому.

Безпека на транспорті – це не лише технічні параметри чи стан інфраструктури, а й широка соціальна та організаційна система, яка охоплює взаємодію людей, технологій і норм [10]. У наукових працях, які присвячені безпеці дорожнього руху, наголошується, що ключову роль відіграє професійна надійність водія, його психофізіологічний стан, рівень підготовки, здатність адекватно реагувати на складні ситуації та усвідомлення соціальної відповідальності під час керування транспортним засобом [14].

Для стабільного функціонування транспортної системи держави безпека на транспорті розглядається як частина національної безпеки, оскільки її рівень безпосередньо впливає на економічну стійкість, мобільність населення та ефективність логістики [9, 10]. Це потребує належного нормативного регулювання, дієвого адміністрування, достатнього ресурсного забезпечення й чіткої організації. У цьому контексті правові механізми, державний нагляд, системний контроль, стандарти та регламенти стають ключовими інструментами підтримання високого рівня безпеки на транспорті [11].

Відомо, що безпечна й надійна транспортна система суттєво підвищує довіру громадян до громадського транспорту, стимулюючи його регулярне використання та формуючи стійкі мобільні звички. Завдяки цьому зменшується залежність від приватного автотранспорту, що позитивно впливає на інтенсивність дорожнього руху, скорочує затори й підвищує пропускну спроможність вулично-дорожньої мережі. У комплексі такі зміни сприяють зниженню рівня забруднення повітря, скороченню викидів парникових газів і формуванню довгострокової екологічної стійкості транспортної системи [15, 16].

Крім того, зниження рівня аварійності та травматизму безпосередньо сприяє скороченню соціальних й економічних втрат держави. Менша кількість дорожніх інцидентів зменшує навантаження на медичну систему, скорочує витрати на лікування постраждалих та реабілітацію, а також зменшує обсяг втраченого робочого часу. У довгостроковій перспективі це знижує ризики погіршення демографічної ситуації та підвищує загальну якість життя населення.

Інноваційні дослідження у сфері безпеки на транспорті, зокрема в межах концепції сталого й розумного транспорту, дедалі більше орієнтовані на системний, комплексний підхід. Йдеться про розгляд безпеки не як набору ізольованих технічних чи організаційних заходів, а як інтегральної, невіддільної властивості всієї транспортної системи, що формується під впливом багатьох взаємопов'язаних факторів. Такий підхід передбачає налагоджену співпрацю між державними органами, місцевим самоврядуванням, транспортними операторами, фахівцями з міського планування, громадськістю, науковими та дослідницькими установами.

Спільні зусилля різних учасників транспортної сфери дають змогу формувати цілісну стратегію розвитку безпеки на транспорті, яка орієнтована на довгострокову перспективу. Такі підходи охоплюють технічні аспекти модернізації

інфраструктури, враховують поведінкові характеристики учасників дорожнього руху, дотримання екологічних стандартів, оцінку соціальних ризиків і економічних витрат, а також інтеграцію новітніх технологій.

Висновки. У даному дослідженні розглянуто безпеку на транспорті, яка становить базову умову стабільного, результативного та довготривалого розвитку транспортної системи. Встановлено, що за відсутності належного рівня безпеки на транспорті будь-які зусилля щодо її модернізації, удосконалення чи розширення втрачають свою ефективність.

З'ясовано, що безпека на транспорті, як системна характеристика функціонування транспортних комплексів, ґрунтується на активному впровадженні інноваційних технологій, цифрових рішень і сучасних управлінських підходів. Реалізація комплексної державної та галузевої політики у сфері транспорту перетворює безпеку на транспорті на ключовий фактор розвитку транспортної системи.

Обґрунтовано, що підвищення рівня безпеки на транспорті формує суттєві соціально-економічні й екологічні переваги та зміцнює довіру суспільства до транспортної системи. Забезпечення безпечних перевезень стимулює зростання мобільності населення, полегшує доступ до трудових, освітніх і соціальних ресурсів, сприяє підвищенню якості життя та створює передумови для сталого розвитку регіонів і територій.

Визначено підходи до безпеки на транспорті як ключового фактора розвитку транспортної системи. Доведено, що підхід до забезпечення безпеки на транспорті має бути комплексним та охоплювати всі рівні: технічний (стан транспортних засобів та інфраструктури); організаційний (системи управління рухом, стандарти, контроль); соціальний (поведінка учасників дорожнього руху); нормативно-правовий та стратегічний рівень, що є актуальною тематикою подальших досліджень.

Список літератури:

1. Кушнір Л. П., Гречанюк Р. Ю., Сербул-Великий І. С. Перспективи використання та розвитку міжнародних транспортних коридорів як елемент підвищення логістичної привабливості України // *Економіка та суспільство*. 2022. № 45. С. 45–57. DOI: 10.32782/2524-0072/2022-45-79.
2. Silva R. M., Azevedo G. F., Berto M. V. V. та ін. Vulnerable road user detection and safety enhancement: A comprehensive survey. arXiv, 2024. arXiv:2405.19202. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.19202> (дата звернення: 29.12.2025).
3. Abdul-Yekeen A. M., Razaq O., Kujore V. та ін. Utilizing the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence, Machine Learning, and Vehicle Telematics for Sustainable Growth in Small and Medium Firms (SMEs) // *Journal of Knowledge Learning and Science Technology*. 2024. Vol. 3, No. 4. P. 22–34. DOI: 10.60087/jklst.vol3.n4.p22.

4. Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кривий Ріг, 13 листоп. 2020 р. Кривий Ріг, 2020. 299 с.
5. Транспортні засоби – Тезаурус «EUROVOC». Офіційний портал Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/euro> (дата звернення: 29.12.2025).
6. Рудик М. М. Зарубіжний досвід забезпечення безпеки на автомобільному транспорті та можливості його використання в Україні // *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2025. Т. 2, № 4. Розд. 7. DOI: 10.24144/2788-6018.2025.04.2.52.
7. Szczukowski M. Safety in transportation: a review of the concept, its context, safety preservation and improvement effectiveness // *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*. 2017. Vol. 95. P. 197–212. DOI: 10.20858/sjsutst.2017.95.18.
8. World Health Organization; United Nations Regional Commissions. Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021–2030. Geneva : WHO, 2021. URL: <https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030> (дата звернення: 29.12.2025).
9. Стратегія підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2024 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.10.2020 № 1360-р // *Урядовий кур'єр*. 04.11.2020. № 214.
10. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2027 роках : постанова Кабінету Міністрів України від 27.12.2024 № 1550 (ред. від 13.03.2025). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-2024-п> (дата звернення: 29.12.2025).
11. Степанов О. В., Кобзар І. Ю. Організаційно-правовий механізм регулювання безпеки автотранспорту в транспортному процесі // *Вісник ХНТУ*. 2024. № 2. С. 85–89.
12. Acerra E. M., Lantieri C., Vignali V., Pazzini M. Safety roads: the analysis of driving behaviour and the effects on the infrastructural design // *Transportation Research Procedia*. 2023. Vol. 69. P. 336–343. DOI: 10.1016/j.trpro.2023.02.180.
13. Fiolic M., Babić D., Tomasović S. Effect of road markings and road signs quality on driving behaviour, driver's gaze patterns and driver's cognitive load at night-time // *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2023. Vol. 99. P. 306–318. DOI: 10.1016/j.trf.2023.10.025.
14. Zaranka J., Pečeliūnas R., Žuraulis V. A road safety-based selection methodology for professional drivers: Behaviour and accident rate analysis // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18, No. 23. Art. 12487. DOI: 10.3390/ijerph182312487.
15. Ibrahim M. N., Logan D. B., Koppel S., Fildes B. The role of safety in modal choice and shift: A transport expert perspective in the state of Victoria (Australia) // *PLOS ONE*. 2023. Vol. 18, No. 4. e0280949. DOI: 10.1371/journal.pone.0280949.
16. Ribeiro P. J. G., Dias G., Mendes J. F. G. Decarbonizing urban mobility: A methodology for shifting modal shares to achieve CO₂ reduction targets // *Sustainability*. 2024. Vol. 16, No. 16. Art. 7049. DOI: 10.3390/su16167049.
17. Pustiulha S., Samchuk V., Prydiuk V. та ін. Improving safety criteria for transporting hazardous goods by road through optimizing the geometric parameters of their stowage // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. Vol. 3, No. 3(129). P. 74–84. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.307235.
18. Samsonkin V., Goretzkyi O., Matsiuk V. та ін. Development of an approach for operative control over railway transport technological safety based on the identification of risks in the indicators of its operation // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.184162.
19. Friman M., Lättman K., Olsson L. E. Public transport quality, safety, and perceived accessibility // *Sustainability*. 2020. Vol. 12, No. 9. Art. 3563. DOI: 10.3390/su12093563.
20. Khan M. N., Das S. Advancing traffic safety through the safe system approach: A systematic review // *Accident Analysis & Prevention*. 2024. Vol. 199. Art. 107518. DOI: 10.1016/j.aap.2024.107518.
21. Roadway safety, design & equity: A paradigm shift // *Journal of Transport & Health*. 2021. Vol. 23. Art. 101260. DOI: 10.1016/j.jth.2021.101260.
22. Soames Job R. F., Truong J., Sakashita C. The ultimate Safe System: Redefining the Safe System approach for road safety // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, No. 5. Art. 2978. DOI: 10.3390/su14052978.
23. Behboudi N., Moosavi S., Ramnath R. Recent advances in traffic accident analysis and prediction: A comprehensive review of machine learning techniques // *arXiv*. 2024. arXiv:2406.13968. URL: <https://arxiv.org/abs/2406.13968> (дата звернення: 29.12.2025).
24. European Commission. Road Safety Thematic Report – Safe System Approach. Brussels, 2023. URL: <https://road-safety.transport.ec.europa.eu> (дата звернення: 29.12.2025).
25. Neumann T. та ін. Analysis of Advanced Driver-Assistance Systems for Safe and Comfortable Driving // *Sensors*. 2024. Vol. 24, No. 19. Art. 6223. DOI: 10.3390/s24196223.

26. P. N. Gunasegaran, T. Ganesan and S. Yogarayan, "IoT Based Plant Monitoring using Solar and LoRa Technology," 2025 4th International Conference on Smart Cities, Automation & Intelligent Computing Systems (ICON-SONICS), Malacca, Malaysia, 2025, pp. 19-23, doi: 10.1109/ICON-SONICS67145.2025.11309250.

27. Zulkarnain, Putri TD. Intelligent transportation systems (ITS): A systematic review using a Natural Language Processing (NLP) approach. Heliyon. 2021 Dec 16;7(12):e08615. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e08615.

Stepanov O.V., Volobuyeva T.V. TRANSPORT SAFETY: A KEY FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SYSTEM

The article considers transport safety as a key factor in the development of transport systems. The aim of the study is to assess transport safety as a key factor in the development of the transport system and its significance in the context of infrastructural, social, economic, and environmental aspects. It is shown that transport safety is complex in nature and covers technical, infrastructural, organizational, social, and regulatory aspects. In addition, it determines the reliability, stability, and efficiency of the transport system as a whole. Particular attention is paid to the role of modern technologies, in particular driver assistance systems (ADAS), automated and autonomous driving, as well as IoT and telematics-based monitoring, which enable real-time data collection and analysis, risk prediction, and optimization of transport and logistics processes. The importance of infrastructure safety measures, video surveillance systems, and intelligent transport systems is analyzed. The importance of organizational and legal mechanisms is substantiated. The social dimension of transport safety is emphasized, in particular the role of the human factor, professional reliability of drivers, and the information environment of road traffic. It is determined that transport safety is part of national security and a prerequisite for economic stability, environmental balance, and improving the quality of life of the population. Reducing accidents contributes to reducing socio-economic losses, increasing trust in public transport, and forming sustainable mobility practices. It is concluded that a systematic, interdisciplinary, and long-term approach to ensuring transport safety as an integral property of the transport system is necessary.

Keywords: transport safety, transport system, modern technologies, development, infrastructure, organizational mechanism.

Дата першого надходження статті до видання: 13.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті 11.05.2026